



مبانی چاه‌پیمایی

مرجع آمادگی کنکور کارشناسی ارشد

مؤلفان:

ایمان رضایی

احسان مهدوی

علیرضا بحرینی



سرشناسه	: رضایی، ایمان، ۱۳۶۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی چاه‌پیمایی / مؤلفان ایمان رضایی، احسان مهدوی، علیرضا بحرینی.
مشخصات نشر	: تهران: ستایش، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۰ ص.: مصور.، جدول.
فروست	: مرجع آمادگی کنکور کارشناسی ارشد.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۸۴-۸۹-۱ : ۱۲۰۰۰۰ ریال.
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: چاه‌های نفت -- نمودارگیری -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: چاه‌های نفت -- نمودارگیری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	: مهدوی، احسان، ۱۳۶۹ -
شناسه افزوده	: بحرینی، علیرضا، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	: TN۸۷۱/۳۵/۶م۲ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	: ۶۳۷/۱۸۲۸۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۳۱۲۸۷۵

setayesh
Publication
Institute



تهران- صندوق پستی: ۹۹۵-۱۳۱۴۵ تلفن: ۶۹۴۸۹۹۵ - ۰۹۱۲ ۶۶۹۴۸۹۹۵ (۰۲۱)

مبانی چاه‌پیمایی

مؤلفان: ایمان رضایی، احسان مهدوی و علیرضا بحرینی

ناشر: انتشارات ستایش

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۳

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۸۴-۸۹-۱

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

سخن ناشر

ستایش خداوند جان و جهان که بخشید لطف و کرم بی کران

به حول و قوه‌ی الهی مؤسسه‌ی انتشارات ستایش با اهداف علمی- فرهنگی و انگیزه‌ی ارائه‌ی خدمات، جهت ارتقاء آگاهی، سطح معلومات، دانش عموم، به‌ویژه ترویج کتاب و کتاب‌خوانی اقدام به چاپ و انتشار کتاب‌های گوناگون نموده؛ امید است بتوانیم رابطی مؤثر بین پدیدآورندگان و مخاطبان باشیم... انشاءالله.

لذا از خوانندگان، محققان، اندیشمندان و صاحب‌نظران در زمینه‌های گوناگون علمی، کامپیوتری، فنی و مهندسی به‌ویژه مهندسی صنایع نفت دعوت می‌نماییم تا ما را در ارائه و گسترش اهداف موردنظر یاری نمایند.

شایان ذکر است جهت آگاهی و خرید از آثار این انتشارات می‌توانید به سایت www.setayeshpress.com مراجعه نموده و در صورت تمایل به همکاری یا هر نوع انتقاد و پیشنهادی به نشانی پست الکترونیکی setayeshpress@yahoo.com یا تهران صندوق پستی ۱۶۱۸-۱۳۴۴۵ مکاتبه نمایید. لطف شما مایه‌ی افتخار ماست.

فهرست مطالب

۱۱	مقدمه
۱۳	فصل اول: مفاهیم بنیادی در نمودارگیری از چاه
۱۳	۱-۱ مقدمه
۱۴	۲-۱ خواص فیزیکی مورد استفاده در نمودارگیری
۱۴	۱-۲-۱ تخلخل
۱۴	۱-۲-۱-۱ تقسیم بندی تخلخل بر اساس زمان تشکیل
۱۵	۲-۱-۲-۱ تقسیم بندی تخلخل از نظر کاربردی یا مؤثر بودن برای تولید
۱۶	۳-۱-۲-۱ عوامل مؤثر بر تخلخل
۱۷	۲-۲-۱ تراوایی (نفوذپذیری)
۱۷	۱-۲-۲-۱ تراوایی مطلق
۱۷	۲-۲-۲-۱ تراوایی مؤثر
۱۸	۳-۲-۲-۱ تراوایی نسبی
۱۸	۳-۲-۱ رابطه بین تخلخل و تراوایی
۱۸	۴-۲-۱ اشباع سیالات
۱۸	۳-۱ مقاومت ویژه الکتریکی (R)
۱۹	۴-۱ رسانایی الکتریکی (C)
۲۰	۵-۱ عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی سازند
۲۰	۱-۵-۱ اثر شوری آب سازند بر مقاومت ویژه و رسانایی
۲۱	۲-۵-۱ اثر دما بر مقاومت ویژه الکتریکی
۲۱	۱-۲-۵-۱ محاسبه مقاومت ویژه با توجه به دما و غلظت نمک‌های محلول
۲۲	۳-۵-۱ اثر شیل‌ها بر مقاومت سازند
۲۳	۱-۳-۵-۱ نحوه توزیع شیل در سازند
۲۵	۶-۱ ضریب مقاومت الکتریکی سازند (F_R)
۲۷	۷-۱ شاخص مقاومت الکتریکی سازند
۲۷	۸-۱ نفوذ گل حفاری به ناحیه اطراف چاه
۲۹	۱-۸-۱ توزیع مقاومت ویژه الکتریکی در سازندهای حاوی آب برای گل‌های حفاری پایه آبی
۳۰	۲-۸-۱ توزیع مقاومت ویژه الکتریکی در سازندهای حاوی هیدروکربن برای گل حفاری پایه آبی
۳۱	۹-۱ مشخصات مهم ابزارهای نمودارگیری

۲۳..... سوالات فصل اول

۲۷..... پاسخ تشریحی سوالات فصل اول

۴۱..... فصل دوم: نمودارهای مقاومت ویژه

۴۱..... ۱-۲ مقدمه

۴۲..... ۲-۲ ابزارهای الکتریکی

۴۲..... ۱-۲-۲ آرایش نرمال

۴۳..... ۱-۲-۲-۱ نمودارهای آرایش نرمال برای لایه‌هایی با ضخامت و رسانایی متفاوت

۴۵..... ۲-۲-۲ آرایش جانبی

۴۶..... ۱-۲-۲-۲ نمودارهای آرایش جانبی برای لایه‌هایی با ضخامت و رسانایی مختلف

۴۷..... ۲-۲ ابزار متمرکز و غیرمتمرکز

۴۸..... ۴-۲ نمودار الکتریکی لاترولاگ

۴۹..... ۱-۴-۲ لاترولاگ ۳ (LL3)

۴۹..... ۲-۴-۲ لاترولاگ ۷ (LL7)

۵۰..... ۳-۴-۲ لاترولاگ ۸ (LL8)

۵۰..... ۴-۴-۲ لاترولاگ دو تایی (DLL-LL9)

۵۱..... ۵-۲ ابزار الکتریکی جریان متمرکز کروی (SFL)

۵۲..... ۶-۲ ابزار القایی

۵۳..... ۱-۶-۲ عوامل مؤثر بر نمودارهای القایی

۵۳..... ۷-۲ ریز نمودارهای مقاومت ویژه الکتریکی

۵۴..... ۸-۲ نحوه قرارگیری منحنی‌های مقاومت ویژه با توجه به نفوذ گل حفاری

۵۵..... ۱-۸-۲ تفسیر نسبت اشباع دو ناحیه مورد تهاجم و دست نخورده

۵۵..... ۹-۲ کاربردهای نمودارهای مقاومت ویژه

۵۶..... سوالات فصل دوم

۶۲..... پاسخ تشریحی سوالات فصل دوم

۶۷..... فصل سوم: نمودار پتانسیل خودزا

۶۷..... ۱-۳ مقدمه

۶۸..... ۲-۳ پتانسیل الکتروشیمیایی

۶۸..... ۱-۲-۳ پتانسیل غشایی

۶۹..... ۲-۲-۳ پتانسیل تراوش (پتانسیل هم جویاری مایعات)

۷۰..... ۳-۳ پتانسیل الکتروسینتیک (الکتروفیلتراسیون)

۷۱..... ۴-۳ پتانسیل خودزا استاتیک

۷۲..... ۵-۳ شبه پتانسیل خودزا

۷۳..... ۶-۳ محاسبه مقاومت سازند از روی نمودارهای پتانسیل خودزا

۷-۳	خط مبنای شیل	۷۴
۸-۳	اثر پارامترهای مختلف بر شکل و مقدار نمودارهای پتانسیل خودزا	۷۵
۱-۸-۳	قطر چاه	۷۵
۲-۸-۳	شعاع بررسی	۷۵
۳-۸-۳	ضخامت سازند	۷۶
۴-۸-۳	مقاومت سازند	۷۶
۹-۳	اثر شیل بر نمودارهای پتانسیل خودزا	۷۷
۱۰-۳	اثر شوری سیالات بر نمودار پتانسیل خودزا	۷۸
۱۱-۳	کاربردهای نمودار پتانسیل خودزا	۷۹
۸۰	سوالات فصل سوم	
۸۷	پاسخ تشریحی سوالات فصل سوم	
کتاب فصل چهارم: مقدمه‌ای بر نمودارگیری هسته‌ای		
۱-۴	مقدمه	۹۳
۲-۴	ایزار گاما طبیعی	۹۶
۱-۲-۴	اندازه‌گیری پرتو گاما طبیعی	۹۶
۱-۱-۲-۴	محاسبه میزان رادیواکتیویته گاما	۹۶
۲-۲-۴	محاسبه درصد شیل سازند با استفاده از نمودار گامای طبیعی	۹۶
۳-۲-۴	عوامل مؤثر بر نمودار گاما طبیعی	۹۷
۳-۴	تشخیص نواحی مخزنی و غیر مخزنی توسط نمودار گاما	۹۷
۱-۳-۴	حد برش	۹۷
۴-۴	دستگاه‌های طیفی پرتو گاما طبیعی	۹۸
۵-۴	انتشار و جذب اشعه گاما در سازند	۱۰۰
۱-۵-۴	تولید جفت الکترون (انرژی فوتون > 1.01 میلیون الکترون ولت)	۱۰۰
۲-۵-۴	اثر پراکندگی کمپتون (1.01 میلیون الکترون ولت $<$ انرژی فوتون < 1.02 میلیون الکترون ولت)	۱۰۰
۳-۵-۴	اثر فتوالکتریک (1.02 میلیون الکترون ولت $<$ انرژی فوتون)	۱۰۱
۱۰۳	سوالات فصل چهارم	
۱۰۵	پاسخ تشریحی سوالات فصل چهارم	
کتاب فصل پنجم: نمودار صوتی		
۱-۵	مقدمه	۱۰۷
۲-۵	انواع امواج صوتی	۱۰۷
۱-۲-۵	امواج فشاری (طولی)	۱۰۷
۲-۲-۵	امواج برشی (عرضی)	۱۰۸
۳-۲-۵	امواج سطحی	۱۰۸

۱۱۰	۳-۵ مسیر انتشار موج در چاه
۱۱۱	۴-۵ دستگاه‌های نمودارگیری صوتی
۱۱۱	۱-۴-۵ دستگاه دارای یک فرستنده و یک گیرنده
۱۱۱	۲-۴-۵ دستگاه دارای یک فرستنده و دو گیرنده
۱۱۱	۳-۴-۵ دستگاه دارای دو فرستنده و دو گیرنده
۱۱۲	۴-۴-۵ دستگاه دارای دو فرستنده و چهار گیرنده
۱۱۲	۵-۴-۵ دستگاه دارای یک فرستنده و هشت گیرنده
۱۱۲	AS ۱-۵-۴-۵
۱۱۲	DSI ۲-۵-۴-۵
۱۱۳	۵-۵ محاسبه تخلخل سازند با استفاده از نمودار صوتی
۱۱۳	۱-۵-۵ روش وایلی (معادله میانگین زمان)
۱۱۳	۲-۵-۵ روش Raymer-Hunt
۱۱۴	۳-۵-۵ روش Raiga-Clementeu
۱۱۶	۶-۵ تصحیحات لازم برای محاسبه تخلخل از نمودار صوتی
۱۱۶	۱-۶-۵ اثر فشردگی
۱۱۷	۲-۶-۵ اثر وجود شیل
۱۱۸	۳-۶-۵ اثر سیالات موجود در سنگ
۱۱۹	۷-۵ کاربردهای نمودارگیری صوتی
۱۱۹	۸-۵ منابع خطا
۱۱۹	۱-۸-۵ لیتولوژی
۱۱۹	۲-۸-۵ قطر چاه
۱۱۹	۳-۸-۵ پرش سیکل
۱۱۹	۴-۸-۵ وجود شیل اطراف چاه
۱۲۱	سوالات فصل پنجم
۱۲۷	پاسخ تشریحی سوالات فصل پنجم
۱۳۱	کتاب فصل ششم: نمودار جرم مخصوص
۱۳۱	۱-۶ نمودار جرم مخصوص
۱۳۳	۲-۶ معادله جذب
۱۳۳	۳-۶ دستگاه‌های نمودارگیری جرم مخصوص
۱۳۳	FDL ۱-۳-۶
۱۳۳	FDC ۲-۳-۶
۱۳۴	LDT ۳-۳-۶
۱۳۴	TLD ۴-۳-۶
۱۳۵	۴-۶ تعیین تخلخل با استفاده از نمودار جرم مخصوص

۱۳۷	۵-۶ تصحیحات لازم برای محاسبه تخلخل از نمودار جرم مخصوص
۱۳۷	۱-۵-۶ جنس سازند
۱۳۷	۲-۵-۶ اندود گل
۱۳۷	۳-۵-۶ آب سازند
۱۳۸	۴-۵-۶ اثرات چاه (ناهمواری دیواره چاه، قطر چاه و نوع گل)
۱۳۸	۶-۶ منابع خطا
۱۳۹	۱-۶-۶ نوع هیدروکربن
۱۳۹	۲-۶-۶ اثر لوله جداری
۱۳۹	۳-۶-۶ اثر فشار لایه
۱۴۰	۷-۶ کاربردهای نمودارگیری جرم مخصوص
۱۴۰	۸-۶ نمودار فاکتور جذب فتوالکتریک (PEF)
۱۴۱	۱-۸-۶ کاربردهای نمودار PFE
۱۴۲	۲-۸-۶ منابع خطا در نمودارهای PEF
۱۴۳	سوالات فصل ششم
۱۴۶	پاسخ تشریحی سوالات فصل ششم
۱۴۹	ک فصل هفتم: نمودار نوترونی
۱۴۹	۱-۷ نمودارگیری نوترونی
۱۵۰	۲-۷ شاخص هیدروژنی
۱۵۱	۳-۷ دستگاههای نمودارگیری نوترونی
۱۵۲	۴-۷ تصحیحات لازم برای تخلخل محاسبه شده از نمودار نوترونی
۱۵۲	۱-۴-۷ اثر شیل سازند
۱۵۳	۲-۴-۷ اثر چاه
۱۵۴	۳-۴-۷ اثر نوع سیال موجود در سازند
۱۵۴	۴-۴-۷ اثر گاز (اثر فوتبالی)
۱۵۵	۴-۴-۷ جنس سنگ سازند
۱۵۶	۵-۷ منابع خطا
۱۵۶	۶-۷ کاربردهای نمودار نوترون
۱۵۷	۷-۷ تخلخل نوترون - جرم مخصوص
۱۵۸	سوالات فصل هفتم
۱۶۶	پاسخ تشریحی فصل هفتم
۱۷۱	ک فصل هشتم: سایر نمودارهای چاه پیمایی
۱۷۱	۱-۸ نمودار الکترومغناطیسی
۱۷۲	۱-۱-۸ تعیین اشباع آب در ناحیه مورد تهاجم توسط ابزار EPT

- ۱۷۳..... ۸-۱-۲ اثر پارامترهای مختلف بر نمودار EPT
- ۱۷۴..... ۸-۱-۳ کاربردهای نمودار EPT
- ۱۷۴..... ۸-۲-۲ نمودارهای قطریاب
- ۱۷۵..... ۸-۲-۱ عوامل مؤثر بر قطر چاه
- ۱۷۵..... ۸-۲-۲ کاربردهای نمودار قطریاب
- ۱۷۶..... ۸-۳-۳ نمودارهای اندازه گیری دما
- ۱۷۶..... ۸-۳-۱ کاربردهای نمودار دما
- ۱۷۷..... ۸-۴ نمودارهای شیب سنج
- ۱۷۸..... سوالات فصل هشتم
- ۱۸۱..... پاسخ تشریحی فصل هشتم
- ۱۸۳..... فصل نهم: تفسیر نمودار
- ۱۸۳..... ۹-۱ ارزیابی و تفسیر سازند
- ۱۹۵..... سوالات فصل نهم
- ۱۹۷..... پاسخ تشریحی سوالات فصل نهم

مقدمه

چندیست داشتن تحصیلات عالیه برای جوانان ایران، به سان خوانی شده از هفت‌خوان زندگی. اگر تا دیروز داشتن مدرکی در حد لیسانس کافی و معقول می‌نمود، امروزه برای ادامه زندگی و رتق و فتق امور آن کارشناسی‌ارشد هدف جدید این نسل گشته و هرکسی از ظن خود به سمتش می‌رود. همین افزایش مخاطبان و داوطلبان، باعث افزایش رقابت در عرصه کارشناسی‌ارشد شده، رقابتی که بسیار نفس‌گیر و طاقت فرساست. دانشجویان چه بسا ماه‌ها برای موفقیت و کسب رتبه در دانشگاه‌های ممتاز تلاش می‌نمایند و در این راه منابع متعددی را به امید این که باعث موفقیتشان گردد مطالعه می‌نمایند. کتاب‌های کمک آموزشی در این بین نقش شایان توجهی دارند. کتاب‌هایی که نقش حریف تمرینی را برای داوطلبان ایفا می‌کنند و باعث افزایش هرچه بیشتر سرعت، دقت و مهارت می‌شوند.

بی‌شک در عرصه چاپ و تالیف کتاب‌های کمک آموزشی برای کنکور کارشناسی‌ارشد، این کتاب نه اولین بوده و نه آخرین خواهد بود. آنچه ما را به سمت انتشار این کتاب سوق داده، تکلیفی بوده که در راستای گسترش عدالت آموزشی بر عهده خویش احساس می‌کردیم. وجود جزوات مختلف برای درس‌های متفاوت در رشته مهندسی نفت و عدم دسترسی تمامی داوطلبان به این جزوات، فضای ناعادلانه‌ای را ایجاد کرده که تمام سعی و کوشش ما برقراری امکان مساوی بهره‌گیری از منابع برای تمامی داوطلبان محترم است. امری که نه فقط به مثابه شعاری برای ماست، بلکه هدف و چراغ روشن و نمایان‌کننده مسیری است که در پیش داریم و سعی ما این بوده که با بهره‌گیری از تجربیات خود در مسیر کارشناسی‌ارشد، راه درست و نکات مفید را به شما دوستان بنمایانیم و از مطرح کردن نکات کمتر مفید بپرهیزیم.

برخود لازم می دانیم از مدیریت محترم انتشارات ستایش، برادر گرامی جناب آقای علی اکبر حائری، که با همکاری صمیمانه ما را در امر چاپ و انتشار کتاب حاضر یاری نمودند تشکر و قدردانی نماییم.

رسالت ما نگاشتن کتابی مفید و متفاوت بوده و رسالت شما مخاطبان، استفاده بهینه از کتاب و یاری ما در رفع نواقص و بهتر شدن این اثر در چاپ های بعدی است. جهت ارائه پیشنهادات و انتقادات خود می توانید از رایانامه info@naftaak.ir استفاده نمایید.

در نهایت، امید داریم که داوطلبان کارشناسی ارشد، به آنچه شایسته آند دست یابند.

دعای خیر بدرقه راهتان...